

## Baja profil I-beam proses canai panas (Bj.P I-beam)



**Daftar isi**

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup .....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4 Bahan baku.....	2
5 Syarat mutu .....	2
6 Pengambilan contoh.....	9
7 Cara uji .....	9
8 Syarat lulus uji .....	10
9 Syarat penandaan .....	11
Bibliografi.....	13

## **Prakata**

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Baja profil I-beam proses canai panas (Bj.P I-beam)*, merupakan revisi dari SNI 07-0329-1989, *Mutu dan cara uji baja bentuk I bertepi bulat canai panas*.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknik 5 S, Besi, Baja dan Produk Baja, merupakan hasil konsensus yang diselenggarakan di Jakarta pada tanggal 22 Oktober 2003, dihadiri oleh pihak-pihak terkait (*stake holder*) seperti perguruan tinggi, pemerintah, balai uji, konsumen dan produsen.

## Baja profil I-beam proses canai panas (Bj.P I-beam)

### 1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi ruang lingkup, acuan normatif, istilah dan definisi, bahan baku, syarat mutu, pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji dan syarat penandaan dari baja profil I-beam proses canai panas (Bj.P I-beam).

### 2 Acuan normatif

SNI 07-0308-1989, *Cara uji komposisi kimia baja karbon.*

SNI 07-0358-1989, *Peraturan umum pemeriksaan baja.*

SNI 07-0371-1998, *Batang uji tarik untuk bahan logam.*

SNI 07-0372-1989, *Batang uji lengkung untuk bahan logam.*

SNI 07-0408-1989, *Cara uji tarik logam.*

SNI 07-0410-1989, *Cara uji lengkung tekan logam.*

### 3 Istilah dan definisi

#### 3.1

#### **baja profil I-beam proses canai panas (Bj.P I-Beam)**

profil berpenampang I dihasilkan dari proses canai panas (*Hot Rolling Mill*)

#### 3.2

#### **bentuk bj. P I-beam**

tinggi badan (H) lebih besar dari lebar sayap (B), tebal sayap ( $t_2$ ) tidak merata dari ujung hingga pangkal radius (r) dan salah satu sisi setiap ujung sayap berbentuk bulat (Gambar A.1)

#### 3.3

#### **ukuran nominal**

ukuran sesuai yang ditetapkan dalam standar ini

#### 3.4

#### **toleransi**

besarnya penyimpangan yang diizinkan dari ukuran nominal

#### 3.5

#### **karat ringan**

karat yang apabila digosok secara manual (sikat kawat) tidak menimbulkan cacat pada permukaan

#### 3.6

#### **bj.P**

baja profil

3.7

**bloom**

bahan baku baja berpenampang bujur sangkar dengan sisi >150 mm

3.8

**beam blank**

bahan baku baja berpenampang huruf H

4 **Bahan baku**

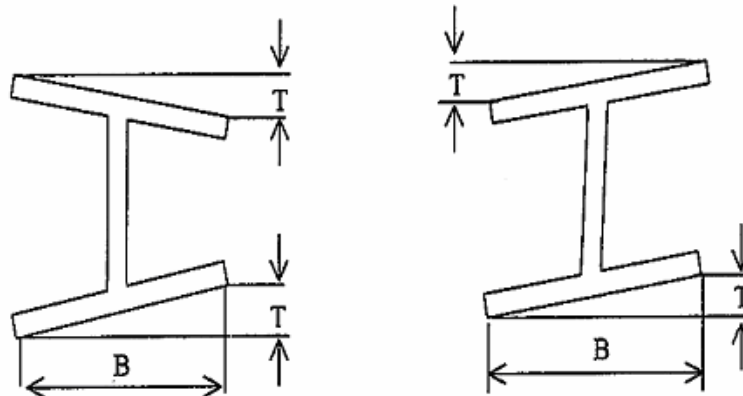
Bahan baku yang digunakan adalah *beam blank*, *bloom*, dan billet baja tuang kontinyu.

5 **Syarat mutu**

5.1 **Bentuk penampang**

5.1.1 **Kesikuan ~Y (out of square)**

Kesikuan adalah panjang bidang horizontal Bj P I-beam terhadap lebar bidang vertikal Bj P I-beam. Besarnya penyimpangan kesikuan T pada Gambar 1 maksimum 2% dari B.



**Keterangan gambar:**

T adalah besarnya penyimpangan kesikuan dari B;

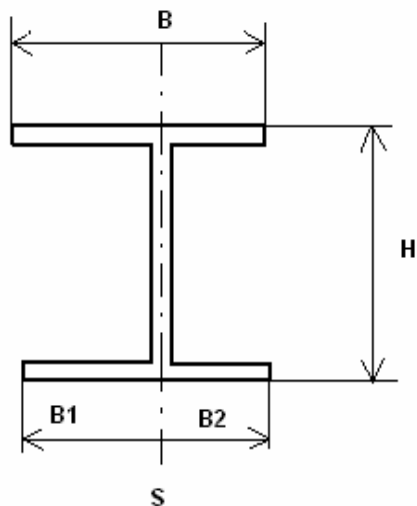
B adalah lebar bidang vertikal.

**Gambar 1 Penampang kesikuan**

5.1.2 **Pusat sumbu badan S (web off center)**

Kedudukan sumbu badan pada Gambar 2 dan penyimpangan yang diizinkan pusat sumbu badan S untuk B < 300 mm adalah 3 mm.

$$S = \frac{B_1 - B_2}{2}$$

**Keterangan gambar:**

H adalah tinggi badan, cm;

S adalah pusat sumbu badan;

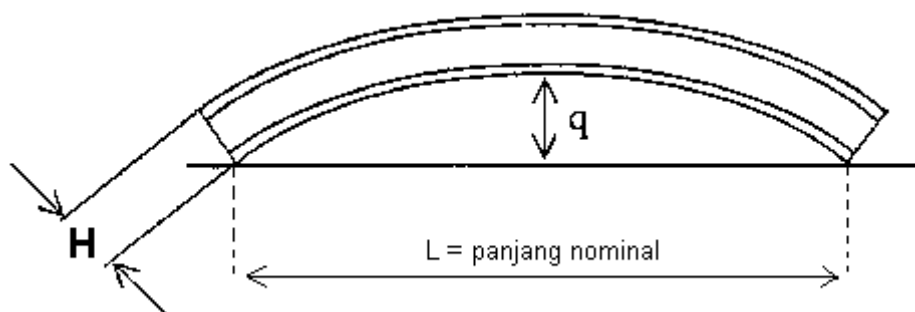
B<sub>1</sub> adalah lebar sayap kiri, cm;

B<sub>2</sub> adalah lebar sayap kanan, cm.

**Gambar 2 Pusat sumbu badan**

### 5.1.3 Kelurusan

Penyimpangan kelurusan atau kelengkungan yang diizinkan pada Gambar 3 adalah  $q$  yang besarnya  $0,2\% \times L$  (panjang nominal).

**Keterangan gambar:**

H adalah tinggi badan nominal, mm;

q adalah nilai maks yang diizinkan, mm.

**Gambar 3 Penyimpangan kelurusan**

## 5.2 Sifat tampak

Permukaan Bj.P I-Beam tidak boleh ada lipatan, gelombang, cerna yang dalam dan hanya boleh berkarat ringan atau cacat-cacat lainnya yang tidak merugikan pada penggunaan akhir.

**5.3 Dimensi dan toleransi**

**5.3.1 Panjang**

Ukuran panjang nominal adalah 6 m, 9 m dan 12 m, adapun toleransi seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1 Ukuran panjang dan toleransi**

No	Ukuran panjang	Toleransi
1.	s/d 6 m	0, + 40 mm
2.	di atas 6 m	Setiap penambahan panjang 1 m maka dari toleransi nilai positif tersebut di atas ditambah 5 mm

**5.3.2 Berat**

Toleransi berat per kelompok Bj. P I-Beam seperti Tabel 2.

**Tabel 2 Toleransi berat perkelompok**

No	Tebal sayap $t_2$ (mm)	Toleransi berat (%)
1.	s/d 10	$\pm 5$
2.	di atas 10	$\pm 4$
<p><b>CATATAN</b></p> <p>1. Kelompok harus terdiri dari ukuran yang sama</p> <p>2. Jumlah batang dari tiap kelompok minimum 10 atau berat tiap kelompok minimum 1 ton</p>		

**5.3.3 Penampang**

**1) Ukuran penampang**

Ukuran dan luas penampang, berat permeter panjang batang dan karakteristik penampang dari Gambar 4 adalah seperti pada Tabel 3.

**2) Toleransi**

Toleransi ukuran penampang berdasarkan pada Gambar 4 adalah seperti Tabel 4.

Rumus:

Momen Inersia

$$I = a \cdot i^2$$

Radius Girasi

$$i = \sqrt{I/a}$$

Modulus penampang

$$Z = I/a$$

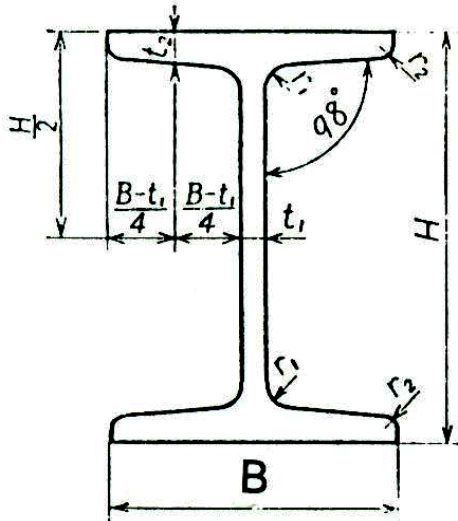
Luas penampang

$$a = H \cdot t_1 + 2t_2 (B - t_1) + 0,615 (r_1^2 - r_2^2)$$



dengan:

- II adalah momen inersia dalam  $\text{cm}^4$ ;
- ii adalah radius girasi dalam cm;
- a adalah penampang dalam  $\text{cm}^2$ ;
- z adalah modulus penampang dalam  $\text{cm}^3$ ;
- e adalah jarak ekstrinitas dalam cm.



**Keterangan gambar:**

- H adalah tinggi badan;
- B adalah lebar sayap;
- $t_1$  adalah tebal badan;
- $t_2$  adalah tebal sayap;
- $r_1$  adalah radius sudut;
- $r_2$  adalah radius sayap.

**Gambar 4** Karakteristik penampang

Tabel 3 Ukuran dan karakteristik penampang

Ukuran penampang (mm)				Sebagai informasi											
				r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	Luas Penampang cm <sup>2</sup>	Berat kg/m	C <sub>x</sub>	C <sub>y</sub>	Acuan terhadap besaran menurut sumbu lentur terhadap x-x dan y-y					
Penamaan	H x B	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>							I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>x</sub> cm	i <sub>y</sub> cm	Z <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	Z <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>
I 100	100 x 50	4,5	6,8	4,5	2,7	10,6	8,34	0	0	171	12,2	4,01	1,07	34,2	4,88
	100 x 75	5	8	7	3,5	16,43	12,9	0	0	281	47,3	4,14	1,70	56,2	12,6
I 125	125 x 75	5,5	9,5	9	4,5	20,45	16,1	0	0	538	57,5	5,13	1,68	86,0	15,3
I 140	140 x 66	5,6	8,6	5,7	3,4	18,2	14,3	0	0	573	35,2	5,31	1,4	81,9	10,7
I 150	150 x 75	5,5	9,5	9	4,5	21,83	17,1	0	0	819	57,5	6,12	1,62	109	15,3
	150 x 125	8,5	14	13	6,5	46,15	36,2	0	0	1760	385	6,18	2,89	235	61,6
I 180	180 x 100	6	10	10	5	30,06	23,6	0	0	1670	138	7,45	2,14	186	27,5
I 200	200 x 90	7,5	11,3	7,5	4,5	33,4	26,2	0	0	2140	117	8,0	1,87	214	26
	200 x 100	7	10	10	5	33,06	26,0	0	0	2170	138	7,45	2,05	217	27,7
	200 x 150	9	16	15	7,5	64,16	50,4	0	0	4460	753	8,34	3,43	446	100
I 250	250 x 125	7,5	12,5	12	6	48,79	38,3	0	0	5180	337	10,3	2,63	414	53,9
		10	19	21	10,5	70,73	55,5	0	0	7310	538	10,2	2,76	585	86,0

Tabel 3 (lanjutan)

Ukuran penampang (mm)				Sebagai informasi											
				r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	Luas Penampang cm <sup>2</sup>	Berat kg/m	C <sub>x</sub>	C <sub>y</sub>	Acuan terhadap besaran menurut sumbu lentur terhadap x-x dan y-y					
Penamaan	H x B	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>							I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>x</sub> cm	i <sub>y</sub> cm	Z <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	Z <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>
I 300	300 x 150	8	13	12	6	61,58	48,3	0	0	9480	588	12,4	3,09	632	78,4
		10	18,5	19	9,5	83,47	65,5	0	0	12700	886	12,3	3,26	849	118
		11,5	22	23	11,5	97,88	76,8	0	0	14700	1080	12,2	3,32	978	143
I 350	350 x 50	9	15	13	6,5	74,58	58,5	0	0	15200	702	14,3	3,07	870	93,5
		12	24	25	12,5	111,1	87,2	0	0	22400	1180	14,2	3,26	1280	158
I 400	400 x 50	10	18	17	8,5	91,73	72,0	0	0	24100	864	16,2	3,07	1200	115
		12,5	25	27	13,5	122,1	95,8	0	0	24100	1240	16,2	3,18	1580	165
I 450	450 x 175	11	20	19	9,5	116,8	91,7	0	0	39200	1510	18,3	3,72	2170	231
		13	26	27	13,5	146,1	115	0	0	48800	2020	18,3	3,72	2170	231
I 600	600 x 190	13	25	25	12,5	169,4	133	0	0	98400	2460	24,1	3,81	3280	259
		16	35	38	19	224,5	176	0	0	130000	3540	24,1	3,97	4330	373

Tabel 4 Toleransi ukuran penampang profil I-Beam

No	Bagian profil		Batas ukuran (mm)	Toleransi (mm)
1.	Lebar sayap (B)		B < 100 100 ≤ B < 200 B ≥ 200	± 2,0 ± 3,0 ± 4,0
2.	Tinggi badan (H)		H < 100 100 ≤ H < 200 200 ≤ H < 400 H ≥ 400	± 1,5 ± 2,0 ± 3,0 ± 4,0
3.	Tebal t = t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub>	B < 130	t < 6,3 6,3 ≤ t < 10 10 ≤ t < 16	± 0,6 ± 0,7 ± 0,8
		B ≥ 130	t < 6,3 6,3 ≤ t < 10 10 ≤ t < 16 16 ≤ t < 25 t ≥ 25	± 0,7 ± 0,8 ± 1,0 ± 1,2 ± 1,5

#### 5.4 Sifat mekanis

Nilai kuat tarik, batas ulur dan regangan B<sub>j.P</sub> I-Beam ditetapkan seperti pada Tabel 5.



Tabel 5 Sifat mekanis Bj.P I-Beam

Kelas baja	Batas ulur minimum Kgf/mm <sup>2</sup> (N/mm <sup>2</sup> ) tebal baja (mm)	Kuat tarik kgf/mm <sup>2</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	Ukuran tebal baja (mm)	Nomor batang uji	Regangan minimum (%)	Uji lengkung	Sudut lengkung	Diameter pelengkung	Nomor batang uji
	$t \geq 16$	$16 < t \leq 20$							
Bj.P 34 (SS 34)	21 (205)	20 (195)	34 – 44 (330 – 430)	$t \leq 5$ $5 < t \leq 16$ $16 < t \leq 20$	No. 5 No. 1A No. 1A	26 21 26	180°	0,5 t	No. 1
Bj.P 41 (SS 41)	25 (245)	24 (235)	41 – 52 (400 – 510)	$t \leq 5$ $5 < t \leq 16$ $16 < t \leq 20$	No. 5 No. 1A No. 1A	21 17 21	180°	1,5 x t	No. 1
Bj.P 50 (SS 50)	29 (285)	28 (275)	50 – 60 (400 – 510)	$t \leq 5$ $5 < t \leq 16$ $16 < t \leq 20$	No. 5 No. 1A No. 1A	19 15 19	180°	2 x t	No. 1
Bj.P 50 (SS 50)	41 (400)	40 (390)	55 min (540)	$t \leq 5$ $5 < t \leq 16$ $16 < t \leq 20$	No. 5 No. 1A No. 1A	21 17 21	180°	2 x t	No. 1

## 5.5 Komposisi kimia

Komposisi kimia Bj.P I-Beam adalah seperti Tabel 6.

**Tabel 6 Komposisi kimia Bj.P I-Beam**

Kelas	Komposisi kimia (%)			
	C	Mn	P	S
Bj.P 34 (SS 34)				
Bj.P 41 (SS 41)	-	-	maks. 0,050	maks. 0,050
Bj.P 50 (SS 50)				
Bj.P 55 (SS 55)	maks. 0,30	maks. 1,60	maks. 0,040	maks. 0,040

## 6 Pengambilan contoh

**6.1** Pengambilan contoh dilakukan oleh petugas yang berwenang

**6.2** Petugas pengambil contoh harus diberi keleluasan oleh pihak produsen/penjual untuk melakukan tugas.

**6.3** Pengambilan contoh dilakukan secara acak (*random*).

**6.4** Tiap nomor leburan minimal diambil satu contoh untuk uji tarik dan uji lengkung dengan panjang 1 (satu) meter.

**6.5** Kelompok yang terdiri dari nomor leburan yang berbeda tetapi dengan ukuran dan kelas baja yang sama, setiap 50 ton minimal diambil 1 contoh uji dan untuk setiap kelipatan 50 ton diambil 1 (satu) contoh uji dan maksimum 5 contoh.

## 7 Cara Uji

### 7.1 Uji sifat tampak

Uji sifat tampak dilakukan secara visual tanpa menggunakan alat bantu untuk memeriksa adanya cacat-cacat.

### 7.2 Uji ukuran dan bentuk

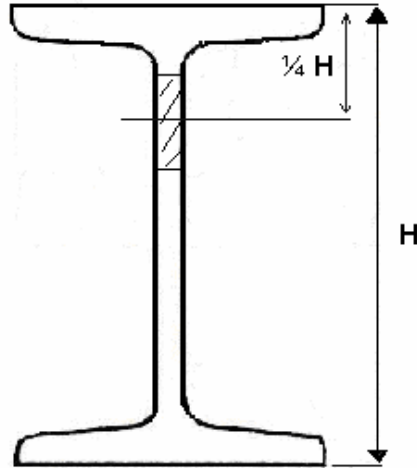
**7.2.1** Bagian Bj.P I-Beam yang diukur adalah lebar sayap (B), tebal sayap ( $t_2$ ), tinggi badan (H), tebal badan ( $t_1$ ), sesuai dengan dimensinya (lihat Tabel 3) dan untuk toleransi (lihat Tabel 4). Pengukuran dilakukan pada 3 titik dan nilai yang diambil merupakan harga rata-ratanya.

**7.2.2** Penentuan bentuk kesikuan (*out of square*) diukur dengan alat siku

### 7.3 Uji sifat mekanis

#### 7.3.1 Posisi pengambilan benda uji

Posisi pengambilan benda uji tarik dan lengkung sesuai dengan Gambar 6. Pengambilan bagian yang akan diuji tarik dan uji lengkung dari contoh uji di ambil sesuai dengan SNI 07-0358-1989, *Peraturan umum pemeriksaan baja*.



**Keterangan gambar:**

H adalah tinggi badan dalam cm.

**Gambar 6** Posisi pengambilan benda uji

#### 7.3.2 Uji tarik

Uji tarik dilakukan sesuai dengan SNI 07-0408-1989, *Cara uji tarik untuk logam dengan batang uji* sesuai SNI 07-0371-1998, *Batang uji tarik untuk bahan logam*.

#### 7.3.3 Uji lengkung

Uji lengkung dilakukan sesuai dengan SNI 07-0410-1989, *Cara uji lengkung tekan, dengan batang uji lengkung* sesuai SNI 07-0372-1989, *Batang uji lengkung untuk bahan logam*.

### 7.4 Uji komposisi kimia

Pengujian komposisi kimia dapat dilakukan sesuai dengan SNI 07-0308-1989, *Cara uji komposisi kimia baja karbon*. Atau dapat menggunakan spektrometer.

## 8 Syarat lulus uji

**8.1** Kelompok dinyatakan lulus uji apabila contoh yang diambil dari kelompok tersebut memenuhi persyaratan butir 5 (syarat mutu).

**8.2** Apabila sebagian syarat-syarat tidak terpenuhi, maka dapat dilakukan uji ulang dengan mengambil contoh sejumlah dua kali contoh pertama yang gagal.

**8.3** Apabila dalam uji ulang salah satu syarat mutu tidak dipenuhi maka kelompok tersebut dinyatakan tidak lulus uji.



## 9 Syarat penandaan

**9.1** Setiap batang Bj.P I-Beam harus diberi tanda (*marking*) yang tidak mudah hilang dan menunjukkan inisial pabrik pembuat. Setiap batang Bj.P I-Beam harus diberi label yang mencantumkan:

Nama (inisial) pabrik pembuat, ukuran produk, kelas baja nomor leburan (nomor heat), tanggal produksi.

Khusus untuk ukuran sampai dengan 125 mm penandaan hanya menggunakan label dan dicantumkan pada bundel/kelompok.

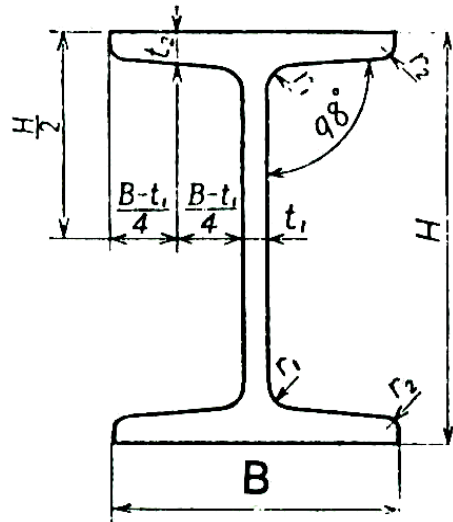
**9.2** Setiap batang Bj.P I-Beam harus diberi tanda pada salah satu ujung penampangnya dengan warna (*cat*) yang tidak mudah hilang sesuai kelas baja seperti Tabel 7.

**Tabel 7 Warna penandaan**

Kelas baja	Kode warna
Bj.P 34 (SS. 34)	hijau
Bj.P 41 (SS. 41)	kuning
Bj.P 50 (SS. 50)	biru
Bj.P 55 (SS. 55)	abu-abu

Lampiran A  
(normatif)

Bentuk baja profil I-beam proses canai panas (Bj. P I-beam)



Keterangan gambar:

- H adalah tinggi badan;
- B adalah lebar sayap;
- $t_1$  adalah tebal badan;
- $t_2$  adalah tebal sayap;
- $r_1$  adalah radius sudut;
- $r_2$  adalah radius sayap.

Gambar A.1 Bentuk Bj. P I-Beam

## Bibliografi

SNI 07-0422-1989, *Mutu dan cara uji billet baja tuang kontinyu.*

JIS G 3192-2000, *Dimensions, mass, and permissible variations of hot rolled steel sections.*

JIS G 3101 -2004, *Rolled steel for general structure.*

ASTM A 36/A36M-04, *Standard specifications for carbon structural steel.*

DIN 1025-1995, *Steel sections, hot rolled narrow I-beam channel, dimensions weight static properties.*